

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference R. 32011 Ws/Pi	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE98/01914	International filing date (<i>day/month/year</i>) 09 July 1998 (09.07.1998)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 29 August 1997 (29.08.1997)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 3/28		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03 February 1999 (03.02.1999)	Date of completion of this report 24 November 1999 (24.11.1999)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE98/01914

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-8, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-6, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 98/01914

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- DE-A-34 08 394 (closest prior art) describes an electrical machine corresponding to the preamble of Claim 1. Several windings of this machine are connected to at least one phase at which a generator voltage can be tapped. The windings are constructed from several winding wires wound in parallel.

The subject matter of the present Claim 1 is distinguished from that prior art in that at least two of the (at least three) parallel-wound winding wires of one phase are connected to separate phase connection terminals, at each of which a partial generator voltage can be tapped.

The requirements of PCT Article 33(2) and (3) are satisfied, because the relevant prior art neither describes nor suggests the invention.

- Dependent Claims 2 - 6 relate to useful embodiments of the electrical machine according to Claim 1.
- The industrial applicability of the claimed electrical machine is obvious.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 12 May 1999 (12.05.99)	
International application No. PCT/DE98/01914	Applicant's or agent's file reference R. 32011 Ws/Pi
International filing date (day/month/year) 09 July 1998 (09.07.98)	Priority date (day/month/year) 29 August 1997 (29.08.97)
Applicant KREUZER, Helmut	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
03 February 1999 (03.02.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer Diana Nissen</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--



PATENT COOPERATION TREATY



PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 12 May 1999 (12.05.99)	
International application No. PCT/DE98/01914	Applicant's or agent's file reference R. 32011 Ws/Pi
International filing date (day/month/year) 09 July 1998 (09.07.98)	Priority date (day/month/year) 29 August 1997 (29.08.97)
Applicant KREUZER, Helmut	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 February 1999 (03.02.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Diana Nissen Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 26 NOV 1999

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts O. 32011 Ws/Pi	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/01914	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/07/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 29/08/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K3/28		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/02/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24. 11. 99
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Tangocci, A Tel. Nr. +49 89 2399 2686 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-8 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-6 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-6
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-6
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-6
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

Begründete Feststellung

1. Die DE,A,3408394 (nächstkommender Stand der Technik) beschreibt eine elektrische Maschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Mehrere Wicklungen dieser Maschine sind zu wenigstens einer Phase, an der eine Generatorspannung abgreifbar ist, zusammengeschaltet. Die Wicklungen werden aus mehreren parallel gewickelten Wicklungsdrähten gebildet.

Der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 unterscheidet sich gegenüber diesem Stand der Technik dadurch, daß von den (mindestens drei) parallel gewickelten Wicklungsdrähten einer Phase jeweils mindestens zwei mit getrennten Phasenanschlußklemmen verbunden sind, an denen jeweils eine Teil-Generatorspannung abgreifbar ist.

Die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT sind erfüllt, da der relevante Stand der Technik die Erfindung weder beschreibt noch nahelegt.

2. Die abhängigen Ansprüche 2-6 beziehen sich auf zweckmäßige Ausführungsformen der elektrischen Maschine gemäß Anspruch 1.
3. Die gewerbliche Anwendbarkeit der beanspruchten elektrischen Maschine ist offensichtlich.

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 32011 Ws/Pi	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 98/01914	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/07/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 29/08/1997
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
Abb. Nr. 1 ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
 - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H02K3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A ✓	DE 34 08 394 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. September 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 7, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 15; Abbildungen 4,5	1-6
A ✓	US 2 731 576 A (MC ELLIGOTT) 17. Januar 1956 siehe Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 31 siehe Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 50; Abbildung 2	1-6
A ✓	US 3 070 734 A (RAWCLIFFE) 25. Dezember 1962 siehe Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 72; Abbildungen 1-5	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/1998

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tangocci, A

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 98/01914

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3408394	A	19-09-1985	JP 60207435 A	19-10-1985
US 2731576	A	17-01-1956	NONE	
US 3070734	A	25-12-1962	NONE	

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶: H02K 3/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/12247 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. März 1999 (11.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01914 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juli 1998 (09.07.98) (30) Prioritätsdaten: 197 37 681.9 29. August 1997 (29.08.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KREUZER, Helmut [DE/DE]; Hermann-Essig-Strasse 94, D-71701 Schwieberdingen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, HU, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: ELECTRIC MACHINE, IN PARTICULAR THREE-PHASE ALTERNATOR

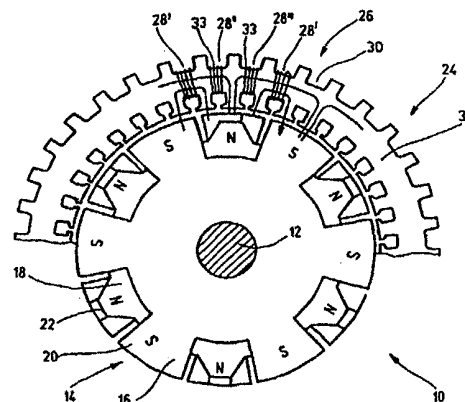
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE, INSBESONDERE DREHSTROMGENERATOR

(57) Abstract

The invention concerns an electric machine, in particular three-phase alternator, comprising a winding capable of being run through by a rotating magnetic field. Several coils of said winding are respectively interconnected to at least one phase at which can be taken an alternator voltage, and the coils are formed of at least three parallel magnet wires. The magnet wires (33, 42) of one phase (U, V, W, U', V', W') are segmented and are connected to at least two terminal connections of separate phases (36, 38, 34', 36', 38'), at which can be taken respectively a partial alternator voltage (u, v, w, u', v', w').

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere Drehstrom-generator, mit einem, von einem rotierenden Magnetfeld durchsetzbaren Wicklungspaket, wobei mehrere Wicklungen des Wicklungspakets jeweils zu wenigstens einer Phase zusammengeschaltet sind, an der eine Generatorspannung abgreifbar ist, und die Wicklungen von wenigstens drei parallel gewickelten Wicklungsdrähten gebildet werden. Es ist vorgesehen, daß die parallel geschalteten Wicklungsdrähte (33, 42) einer Phase (U, V, W, U', V', W') aufgeteilt und mit wenigstens zwei getrennten Phasenanschlußklemmen (34, 36, 38, 34', 36', 38') verbunden sind, an denen jeweils eine Teil-Generatorspannung (u, v, w, u', v', w') abgreifbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Elektrische Maschine, insbesondere Drehstromgenerator

- 10 Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

15

- Als Drehstromgeneratoren ausgebildete elektrische Maschinen sind bekannt. Diese werden beispielsweise bei der Bordnetzversorgung in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Hierbei wird eine auf einem Läufer angeordnete Erregerwicklung mit einem Gleichstrom erregt. Hierdurch wird ein magnetisches Feld ausgebildet, das auf alternierend angeordnete Klauenpole eines Klauenpolläufers geleitet wird. Durch die alternierende Anordnung der Klauenpole wechseln sich Nord- und Südpol des magnetischen Feldes ab. Der Klauenpolläufer wird von einem Ständer umgeben, der ein Wicklungspaket aufweist. Dieses Wicklungspaket besteht bei einem Drehstromgenerator aus dreiphasig zusammengeschalteten Wicklungen, die von dem magnetischen Feld entsprechend der Rotation des Klauenpolläufers durchgesetzt werden. Hierdurch wird in dem Wicklungspaket eine Spannung induziert, die an den jeweils zu einer
- 20
- 25
- 30

Phase zusammengeschalteten Wicklungen als Generatorspannung abgegriffen wird. Ein derart aufgebauter Drehstromgenerator ist beispielsweise in der DE 34 08 394 A1 beschrieben.

5

Aus der DE-PS 2 4 680 ist beispielsweise bekannt, die Wicklungen eines Wicklungspakets aus zueinander parallel geschalteten Wicklungsdrähten zu bilden.

10 Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet den Vorteil, daß in Abhängigkeit der Beschaltung des Wicklungspakets unterschiedlich hohe Generatorspannungen abgegriffen werden können. Dadurch, daß von den wenigstens drei parallel gewickelten Wicklungsdrähten einer Phase jeweils wenigstens zwei mit getrennten Phasenanschlußklemmen verbunden sind, an denen jeweils eine Teil-Generatorspannung abgreifbar ist, kann je nach Bedarf an den jeweils einer Phase zugeordneten Phasenanschlußklemmen eine Teil-Generatorspannung zur Verfügung gestellt werden. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Phasenanschlußklemmen einer Phase zum Abgreifen einer sich aus den Teil-Generatorspannungen ergebenden Gesamt-Generatorspannung in Reihe schaltbar sind. Hierdurch wird es in einfacher Weise möglich, mittels eines Schaltmittels die an sich parallel gewickelten Wicklungen in Reihe zu schalten, um so bei Bedarf eine höhere Generatorspannung zur Verfügung zu stellen.

Insgesamt ist mit einfachen Mitteln, die ohne Eingriff auf die konstruktive Gestaltung der elektrischen Maschine realisierbar sind, möglich, eine elektrische Maschine für die Zurverfügungstellung unterschiedlich hoher Generatorspannungen einzusetzen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

10

Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

15

Es zeigen:

Figur 1 schematisch eine Teilansicht eines
Drehstromgenerators;

20

Figur 3 eine ausschnittsweise Vergrößerung der
Teilansicht und

Figuren 2, Schaltungsvarianten des Drehstrom-
4 bis 6 generators.

25

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Figur 1 ist in einem Ausschnitt schematisch eine Schnittdarstellung durch einen Drehstromgenerator 10 gezeigt. Der Drehstromgenerator 10 weist einen

30

auf einer Antriebswelle 12 drehfest angeordneten Klauenpollläufer 14 auf. Der Klauenpollläufer 14 umfaßt sich abwechselnd von Polscheiben 16 beziehungsweise 18 koaxial zur Antriebswelle 12 erstreckende Klauenpole 20 beziehungsweise 22. Durch eine - in Figur 1 nicht dargestellte - auf der Antriebswelle 12 angeordnete Erregerwicklung, die mit Gleichstrom gespeist wird, werden die Klauenpole magnetisiert, so daß über den Umfang des Klauenpollläufers 12 abwechselnd magnetische Nordpole N und magnetische Südpole S angeordnet sind.

Der Klauenpollläufer 14 wird von einem Ständer 24 umgeben, der ein Wicklungspaket 26 trägt. Das Wicklungspaket 26 wird von mehreren Wicklungen 28 gebildet, die in Nuten 30 eines Ständerblechpakets 32 angeordnet sind.

Nach weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen, kann die Anordnung des Wicklungspakets 26 von der gezeigten Darstellung abweichen. Entscheidend ist, daß die Wicklungen 28 von dem vom Klauenpollläufer 14 ausgehenden Magnetfeld durchsetzt werden.

Die Wicklungen 28 werden von Wicklungsdrähten 33 und 42 gebildet, die in nachfolgend erläuteter Weise geschaltet sind.

Entsprechend der Anzahl der Klauenpole 20 beziehungsweise 22 sind eine entsprechende Anzahl von Wicklungen 28 vorgesehen, die, bei einem Drehstromgenerator, zu drei Phasen U, V und W zusammenge-

schaltet sind. In Figur 2 ist das Prinzipschaltbild
gezeigt. Nach dieser Darstellung sind die Wicklungen
28 in drei Strängen 28', 28'' und 28''' sternförmig ver-
schaltet, so daß an Phasenanschlußklemmen 34, 36 be-
5 beziehungsweise 38 die Phasenspannungen u, v beziehungs-
weise w abgegriffen werden können. Es ist klar,
daß die in Figur 2 gezeigten Wicklungsstränge 28', 28''
beziehungsweise 28''' durch eine entsprechende Anzahl
von in Reihe geschalteten Wicklungen 28 des Wick-
10 lungspakets 26 gebildet sind. Dabei können zwischen
den in Reihe geschalteten Wicklungen Teil-Generator-
spannungen u', v', w' abgegriffen werden. Darüber hin-
aus sind auch andere Schaltungen, beispielsweise eine
Dreieckschaltung, möglich.

15

In Figur 3 wird in einer schematischen, vergrößerten
Darstellung deutlich, daß die Wicklungen 28 von den
Wicklungsdrähten 33 gebildet werden. Mehrere Wick-
lungsdrähte 33 sind jeweils zu einem Bündelleiter 40
20 zusammengefaßt, der in mehreren Windungen in die
Nuten 30 eingewickelt ist. Dies bedeutet, die Wick-
lungsdrähte 33 der Bündelleiter der einzelnen Phasen
U, V beziehungsweise W sind jeweils parallel angeord-
net und in den Phasenanschlußklemmen 34, 36 beziehungs-
25 weise 38 zusammengeschaltet. Hierbei sind jedoch
nicht alle Wicklungsdrähte 33 mit den Phasenanschluß-
klemmen 34, 36 beziehungsweise 38 verbunden, sondern
wenigstens ein Wicklungsdraht 42', 42'' beziehungsweise
42''' jeder Phase U, V, W ist mit einer eigenen
30 Phasenanschlußklemme 34', 36' beziehungsweise 38' ver-
bunden. An den Phasenanschlußklemmen 34', 36' beziehungs-
weise 38' kann somit eine lastunabhängige

Phasenspannung u' , v' beziehungsweise w' abgegriffen werden.

- Nach unterschiedlichen Ausführungsbeispielen kann die Anzahl der Wicklungsdrähte 33, die zu den Phasen U, V und W zusammengeschaltet sind beziehungsweise der Wicklungsdrähte 42, die zu den Phasen U' , V' und W' zusammengeschaltet sind, variieren. Wenigstens einer der gesamten Wicklungsdrähte (Wicklungsdrähte 42) der Bündelleiter 40 ist zu den Phasen U' , V' beziehungsweise W' geschaltet. Die Wicklungsdrähte 33 ergeben somit eine Hauptwicklung 28, während die Wicklungsdrähte 42 eine Hilfswicklung 44 ergeben.
- Anhand von Figur 4 wird die sich durch die Aufteilung in Haupt- und Hilfswicklung ergebende Schaltungsanordnung verdeutlicht. Die Wicklungsdrähte 42 sind zu Wicklungen 44 zusammengefaßt, die die Hilfswicklung ergeben.
- Entsprechend der in Figur 4 gezeigten Schaltungsanordnung kann nunmehr, je nach Bedarf, mittels externer - nicht dargestellter - Schaltmittel entweder die an den Phasen U, V, W anliegenden Generator(phasen-)spannungen u , v , w oder die an den Phasen U' , V' beziehungsweise W' anliegenden Generator(phasen-)spannungen u' , v' beziehungsweise w' abgegriffen werden.
- Entsprechend der in Figur 5 gezeigten Schaltungsanordnung ist es ebenfalls möglich, mittels nicht dargestellter Schaltmittel die Wicklungen 28 bezie-

hungsweise 44 in Reihe zu schalten, so daß an der Phasenanschlußklemme 34' die Phase U'' , an der Phasenanschlußklemme 36' die Phase V'' und an der Phasenanschlußklemme 38' die Phase W'' anliegt. Somit kann
5 eine Generatorspannung u'' , v'' und w'' abgegriffen werden, wobei die Spannung u'' sich aus der Summe der Spannungen u und u' , die Spannung v'' sich aus der Summe der Spannungen v und v' sowie die Spannung w'' sich aus der Summe der Spannungen w und w' ergibt.

10

Insgesamt ist mit einfachen Mitteln möglich, von dem Drehstromgenerator 10 insgesamt drei unterschiedliche Generatorspannungen abzugreifen. Dadurch, daß die Wicklungen 28 beziehungsweise 44 von einzelnen, das
15 heißt wenigstens einem, parallel geschalteten Wicklungsdrähten 33 beziehungsweise 42 gebildet werden, kann für die Herstellung des Wicklungspakets 26 die für eine Serienfertigung geeignete Wickeltechnik weiter genutzt werden, ohne daß Änderungen in der
20 Wickeltechnik oder konstruktive Änderungen an dem Drehstromgenerator notwendig sind. Lediglich die zusätzlich herausgeführten Phasenanschlußklemmen 34', 36' sowie 38' sowie die Umschaltung zwischen den Phasenanschlußklemmen 34, 36, 38 beziehungsweise 34',
25 36' und 38' notwendigen Schaltmittel sind zusätzlich vorzusehen. Entsprechend der gewünschten Generatorspannung kann so durch einfaches Umschalten zwischen einer niedrigeren, einer höheren beziehungsweise einer sich aus der Summe der beiden Spannungen ergebenden Spannung gewechselt werden. Alle Wicklungsdrähte
30 33 und 42 haben zur besseren Verarbeitung einen vorzugsweise gleichgroßen Querschnitt.

Durch die Bildung der Bündelleiter 40 von einer Vielzahl, relativ dünner Wicklungsdrähte 33 beziehungsweise 42 ist darüber hinaus ein hoher Füllgrad der Nuten 36 möglich, so daß insgesamt eine Wirkungsgradverbesserung des Drehstromgenerators 10 möglich ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 sind die Wicklungen der Phasen R, S, T eines Drehstromgenerators aus jeweils einem Bündelleiter 40 in die Nuten seines Statorwicklungspaketes eingewickelt, wobei jeder Bündelleiter aus drei zueinander parallel geschalteten Wicklungsdrähten 33 und einem dazu in Reihe geschalteten Wicklungsleiter 42 besteht. Bei dieser Ausführung werden an den Hauptwicklungen mit den Anschlußklemmen U, V und W die Verbraucher des Generators, insbesondere eine Gleichrichterschaltung zur Versorgung eines Gleichstrom-Akkumulators im Fahrzeug angeschlossen und an den Anschlußklemmen U', V' und W' der Hilfswicklung wird eine doppelt so hohe Phasenspannung für Steuerzwecke und zur Versorgung der Erregerwicklung des Generators zur Verfügung gestellt. Da die Wicklungsanfänge und die Wicklungsenden auf ein und derselben Stirnseite des Statorwicklungspaketes liegen, ist die Verschaltung gemäß Figur 6 dort beziehungsweise an einem dort befindlichen Anschlußteil problemlos möglich.

5 Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, insbesondere Drehstromgenerator, mit einem, von einem rotierenden Magnetfeld durchsetzbaren Wicklungspaket, wobei mehrere Wicklungen des Wicklungspakets jeweils zu wenigstens einer Phase zusammengeschaltet sind, an der eine Generatorspannung abgreifbar ist, und die Wicklungen aus mehreren parallel gewickelten Wicklungsdrähten gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß von den
10 mindestens drei parallel gewickelten Wicklungsdrähten (33, 42) einer Phase (U, V, W, U', V', W') jeweils mindestens zwei mit getrennten Phasenanschlußklemmen (34, 36, 38, 34', 36', 38') verbunden sind, an denen jeweils eine Teil-Generatorspannung (u, v, w, u', v',
15 w') abgreifbar ist.
20

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklungen (28', 28'', 28'''; 44', 44'', 44''') einer Phase (U, U'; V, V'; W, W') zum Abgreifen einer sich aus den Teil-Generatorspannungen (u, u'; v, v'; w, w') ergebenden Gesamt-Generatorspannung (u'', v'', w'') in Reihe schaltbar sind.
25

3. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklungen (28, 44) von einem gemeinsamen Bündelleiter (40) gebildet sind.
30

4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wicklungen (28) eine Hauptwicklung und die Wicklungen (44) eine Hilfswicklung bilden.

5

5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hauptwicklungen (28) wenigstens zwei parallel geschaltete Wicklungsdrähte (33) aufweisen.

10

6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfswicklungen (44) wenigstens einen Wicklungsdraht (42) aufweisen.

15

20

25

30

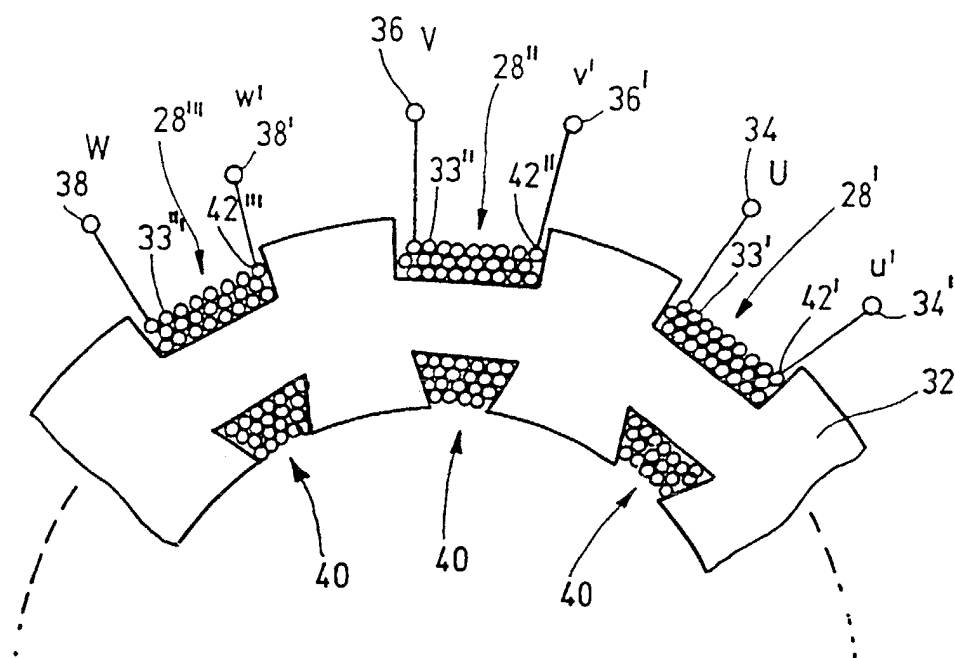


Fig. 3

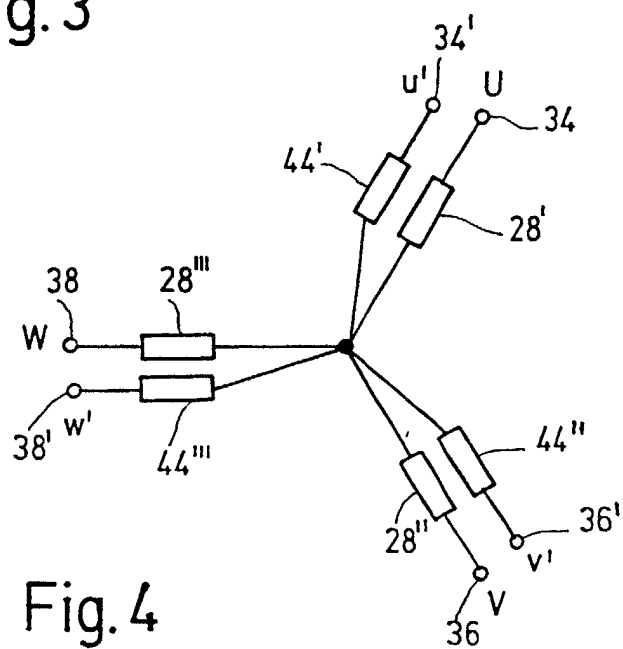


Fig. 4

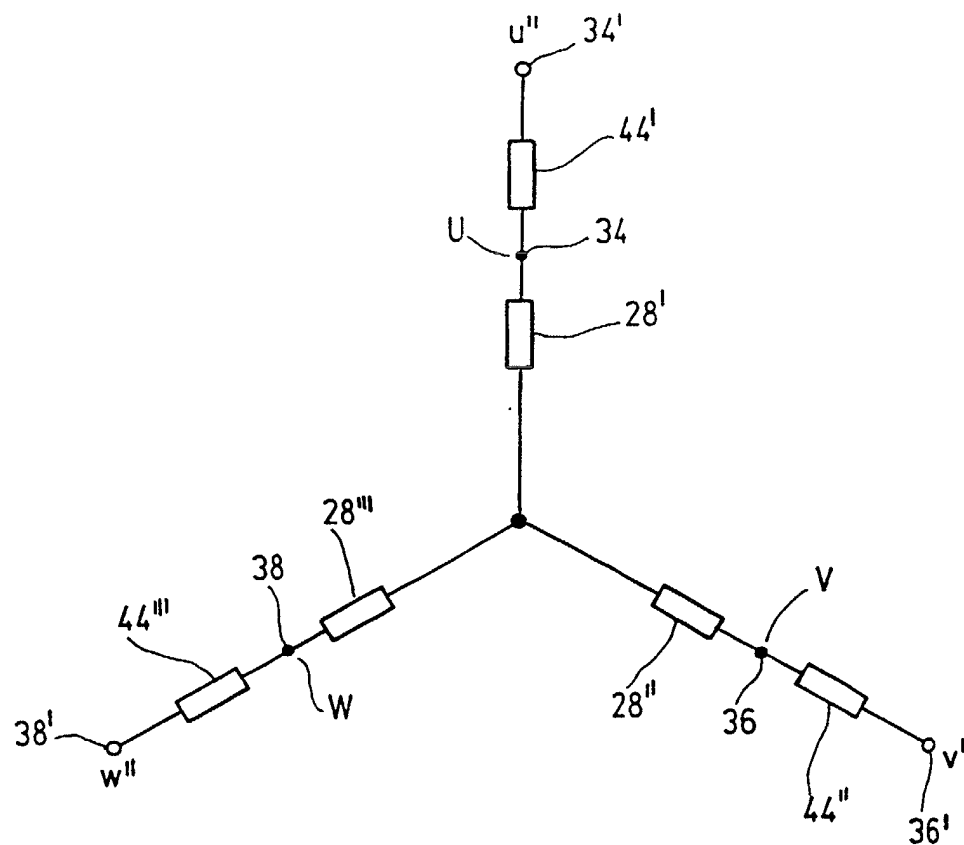


Fig.5

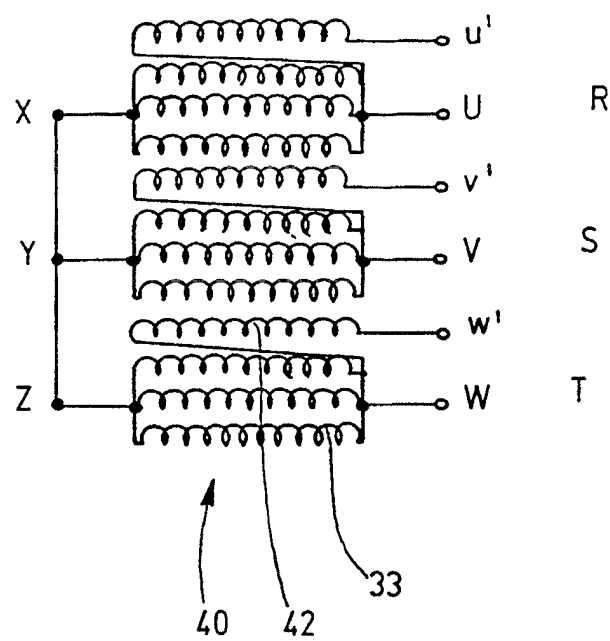


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H02K3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 08 394 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 September 1985 cited in the application see page 7, line 18 - page 8, line 15; figures 4,5 ----	1-6
A	US 2 731 576 A (MC ELLIGOTT) 17 January 1956 see column 2, line 66 - column 3, line 31 see column 4, line 37 - line 50; figure 2 ----	1-6
A	US 3 070 734 A (RAWCLIFFE) 25 December 1962 see column 3, line 46 - line 72; figures 1-5 -----	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 1998

Date of mailing of the international search report

28/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tangocci, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01914

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3408394	A	19-09-1985	JP 60207435 A	19-10-1985
US 2731576	A	17-01-1956	NONE	
US 3070734	A	25-12-1962	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01914

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H02K3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 34 08 394 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. September 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 7, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 15; Abbildungen 4,5	1-6
A	US 2 731 576 A (MC ELLIGOTT) 17. Januar 1956 siehe Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 31 siehe Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 50; Abbildung 2	1-6
A	US 3 070 734 A (RAWCLIFFE) 25. Dezember 1962 siehe Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 72; Abbildungen 1-5	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tangocci, A

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01914

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3408394 A	19-09-1985	JP 60207435 A	19-10-1985
US 2731576 A	17-01-1956	KEINE	
US 3070734 A	25-12-1962	KEINE	

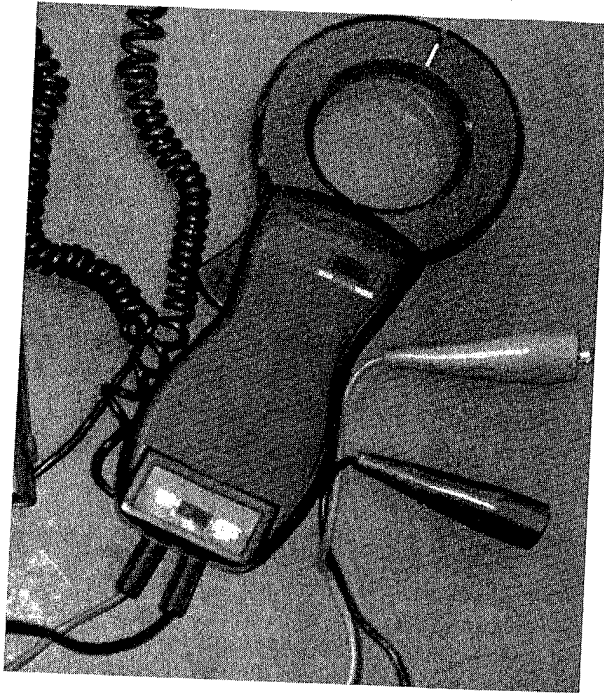
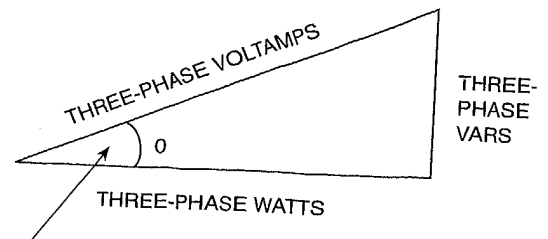


FIGURE 5-22 Picture of clamp-on wattmeter.



$$\text{COSINE OF ANGLE} \times 100 = \% \text{ PF}$$

FIGURE 5-24 Power triangle shows relationship between watts, VA of apparent power and VARS (Volt-Amps-Reactive).

THREE-PHASE MOTOR THEORY

Motors used in commercial and industrial application usually take advantage of the three-phase power that is delivered to the facility. Three-phase motors are physically smaller, lighter, and have fewer mechanical malfunctions than similar horsepower single-phase motors, which are used extensively in residential applications. Because of the operating principle, three-phase motors also tend to be more efficient in energy conversion.

Three-phase motors are the reverse process of the three-phase generator. As you know from discussion of three-phase generators, there are three separate coil windings (or phases) wound on the stator core to collect the induced voltage and deliver it to the load. Similarly, the three-phase motor has three coil or phase windings on the stator to take the three-phase delivered voltage and induce voltage into the motor's rotor.

To see how a rotating magnetic field is produced in a three-phase wye motor, refer to Figure 5-25. Because all the coils are wound identically, then inserted in the slots of the stator, the end connections have been designated start and finish, or S and F. By connecting like ends (finish to finish), opposite magnetic po-

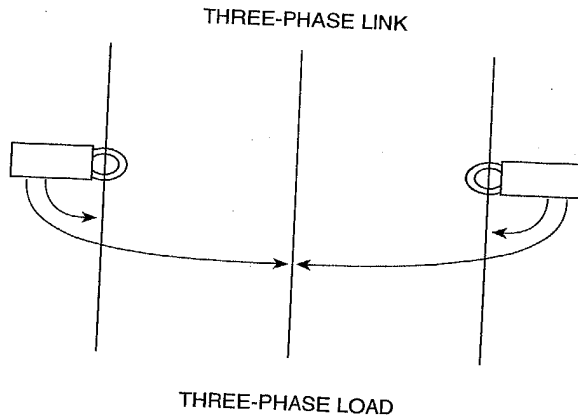


FIGURE 5-23 Measuring three-phase power by a two wattmeter method.